FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1877 — **THÈSE** — N° 218

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue, le 4 juin 1877, à 1 heure.

PAR Mlle ZÉNAÏDE OCOUNKOFF,
Née à Moscou, le 9 octobre 1849.

DU ROLE PHYSIOLOGIQUE
DE L'ÉTHER SULFURIQUE
DE SON EMPLOI EN INJECTIONS SOUS-CUTANÉES

Président de la Thèse : M. VERNEUIL, *professeur.*

Juges : MM. GUBLER, *professeur.*
LANCEREAUX, DAMASCHINO, *Agrégés.*

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS
PARENT, IMPRIMEUR DE LA FACULTE DE MEDECINE
31, RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 31
1877

FACULTE DE MEDECINE DE PARI

Doyen........................ M. VULPIAN.

Professeurs..................... MM.

Anatomie .... SAPPEY.
Physiologie .... BECLARD.
Physique médicale. .... GAVARRET.
Chimie organique et chimie minérale. ..... WURTZ.
Histoire naturelle médicale. .... BAILLON.
Pathologie et thérapeutique générales. .... CHAUFFARD.
Pathologie médicale. . . .. JACCOUD. PETER.
Pathologie chirurgicale. .... N. TRELAT.
Anatomie pathologique. .... CHARCOT.
Histologie. .... ROBIN.
Opérations et appareils. .... LE FORT.
Pharmacologie. .... REGNAULD.
Thérapeutique et matière médicale. ...... GUBLER.
Hygiène. .... BOUCHARDAT.
Médecine légale. .... TARDIEU.
Accouchements, maladies des femmes en couche et des enfants nouveau-nés. .... PAJOT.
Histoire de la médecine et de la chirurgie. ... PARROT.
Pathologie comparée et expérimentale. .... VULPIAN.
Clinique médicale. .... SEE (G.). LASÈGUE. HARDY. POTAIN.
Clinique chirurgicale. .... RICHET. GOSSELIN. BROCA. VERNEUIL.
Clinique d'accouchements .... DEPAUL.

DOYEN HONORAIRE : M. WU TZ.

Professeurs honoraires :

MM. BOUILLAUD et baron J. CLOQUET et DUMAS.

Agrégés en exercice.

MM.	MM.	MM.	MM.
ANGER.	CHARPENTIER.	FERNET.	LECORCHE.
BERGERON.	DAMASCHINO.	GARIEL.	LEDENTU
BLUM.	DELENS.	GAUTIER.	NICAISE.
BOUCHARD.	DE SEYNES.	GUÉNIOT.	OLLIVIER.
BOUCHARDAT.	DUGUET.	HAYEM.	RIGAL.
BROUARDEL	DUVAL.	LANCEREAUX.	TERRIER.
CADIAT.	FARABEUF.	LANNELONGUE.	

Agrégés libres chargés des cours complémentaires.

Cours clinique des maladies de la peau. .... MM. *N.*
— des maladies des enfants. .... *N.*
— des maladie mentales et nerveuses .... BALL.
— de l'ophthalmologie. .... PANAS.
— des maladies des voies urinaires. .... GUYON.
— des maladies syphilitiques. .... FOURNIER
Chef des travaux anatomiques. .... Marc SEE.

Le Secrétaire : A. PINET.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A M. LE PRINCE ORLOFF

Ambassadeur de Russie en France.

Hommage de respect et de reconnaissance.

A MON FRÈRE ALEXIS

A MON ONCLE P. CHAPOVALOFF

A MADAME LÉONIE RONSADE

Signe d'amitié.

A mon président de thèse :

M. LE PROFESSEUR VERNEUIL

A MM. LES PROFESSEURS LASÈGUE ET BROCA

A M. JULES SIMON

Mes maîtres dans les hôpitaux.

DU ROLE PHYSIOLOGIQUE

DE

L'ÉTHER SULFURIQUE

DE SON EMPLOI EN INJECTIONS SOUS-CUTANÉES
COMME MÉDICAMENT EXCITANT ET STIMULANT



PRÉFACE

La thèse que j'ai l'honneur de soutenir devant la Faculté de médecine de Paris m'a été inspirée par M. le professeur Verneuil, auquel j'apporte ici l'expression de ma vive gratitude.

M. Verneuil appliqua, pour la première fois, le traitement par l'éther sulfurique sous forme d'injection sous-cutanée, dans un cas d'affaiblissement extrême des forces chez un malade, à la suite d'une intervention chirurgical.

M. Verneuil me proposa alors d'expérimenter sur des animaux, dont les conditions d'affaiblissement réclameraient l'opération de la transfusion du sang.

Partant de ce point de vue, que la transfusion du sang n'est pas constamment à la portée de tout médecin, il arrive souvent que faute d'avoir un excitant puissant sous la main pour tenter le dernier coup, le médecin voit succomber le malade sans lui venir en aide; c'est alors que ce traitement, qui fait l'objet de cette thèse, pourrait être d'une efficacité réelle.

C'est en 1872 (1) que le Dr Schantrenbach, de Munich, recommanda contre les fièvres typhoïdes adynamiques graves, les injections sous-cutanées d'éther sulfurique, qu'il employa, du reste, avec beaucoup de succès dans une épidémie de typhus abdominale.

En France, ce mode de traitement a été proposé en 1873 par le Dr Dupuy. Voici ce qu'on lit, à ce propos, dans le *Progrès médical* (2) : « Lorsqu'un malade, plongé dans un état adynamique profond, est devenu complètement insensible au monde extérieur, le médecin bien souvent croit toutes ses ressources épuisées. Les agents révulsifs employés d'habitude en pareil cas n'ont en effet qu'une action très-passagère et, par suite, inefficace; d'autre part, il n'est plus possible d'avoir recours à la médecine interne. Alors, on peut tirer grand profit des injections sous-cutanées d'agents stimulants tels que l'éther sulfurique à haute dose ou le camphre.

Dans les états adynamiques graves on injectera avec une seringue de Pravaz, deux ou trois grammes d'éther sulfurique pur sous la peau. Le plus souvent, le

(1) Gazette obstétricale 1877, p. 377.

(2) Dupuy, des injections sous-cutanées d'agents stimulants dans les états adynamiques graves (dans Prog. méd., 1873, p. 286).

malade ressent peu après l'injection, une douleur locale très-vive, comparable à celle du marteau de Mayor. L'absorption du médicament ne tardant pas à se produire, l'adynamie se trouve combattue par les effets combinés de ces deux causes, locale et générale.

M. Dupuy a eu l'occasion d'employer l'éther sulfurique avec plein succès à la Maternité de Cochin, chez une femme cholérique, depuis deux jours en pleine période d'algidité et épuisée par des vomissements, qui la plongeaient dans un état adynamique tel, qu'on la croyait sur le point d'expirer. On lui injecta sous la peau, et successsivement deux seringues de Pravaz remplies d'éther sulfurique. Elles ne tardèrent pas à faire sortir la malade du collapsus complet où elle se trouvait, et la guérison survint au bout d'un certain temps.

Depuis, cette méthode a compté un nombre assez grand de cas heureux.

Je ne citerai au long que l'observation de M. Verneuil, que j'ai recueillie à sa clinique et qui est du domaine chirurgical; puis l'observation de M. Macon (1), dans le domaine de l'obstétrique; celle du domaine de pathologie interne étant rapportée ci-dessus.

Observation de M. Verneuil. — A sa clinique, M. Verneuil nous raconte l'observation d'un jeune malade âgé de 12 ans environ, auquel il a fait l'extirpation d'un polype naso-pharyngien, opération qui a été suivie d'une hémorrhagie abondante et rebelle.

(1) Gazette obstétricale, 1877, p. 317.

Au moment de l'opération, la température est à 36°,5.
Une heure après, elle est à 34°,5
Deux heures après, elle est à 33°,5

A ce moment survient un vomissement de sang mélangé à de la salive. C'est probablement, suppose M. Verneuil, cet état nauséeux qui a donné lieu à cet abaissement considérable de la température; en effet, presque immédiatement, elle remonte à 34°,5.

Mais le malade est plongé dans un coma profond d'où le retire pour un instant seulement et à diverses reprises la potion de Tood. M. Verneuil songe alors à employer l'éther, il fait au malade une injection sous-cutanée de 40 gouttes d'éther et, à la dépression, succède un bien-être accompagné d'une élévation de température et le malade rentra dans les conditions ordinaires des opérés.

Observation d'accouchements laborieux avec collapsus, suite d'hémorrhagie consécutive, traité avec succès par une injection sous-cutanée d'éther, par M. R. Macon. (The obst. Journal, juillet 1876 et rapportée par M. Gross, dans la Gazette obstétricale, 1877, p. 317.)

« Mary Ellis, 33 ans, en est à sa onzième grossesse. Elle a eu quatre enfants à terme, et après quatre avortements. Elle disait avoir eu une ulcération du col. Six mois après sa guérison, elle était de nouveau enceinte et accoucha d'un enfant bien portant. Elle avait joui d'une bonne santé, durant sa grosesse actuelle, jusque il y a neuf semaines, où elle commença à souffrir des lombes et de l'hypochondre, avec grande irritabilité de l'estomac et une diminution marquée de la sécrétion de l'urine. L'abdomen était plus développé que pendant les grossesses précédentes. Le travail commença le 1er décembre à 7 heures du soir. Le premier stade fut long et peu intense; l'utérus était fortement distendu par le liquide amniotique. A la deuxième période, le col étant

presque complètement dilaté et le travail presque arrêté, le Dr Kilbride rompit les membranes et il s'échappa une grande quantité de liquide. Grand soulagement, quoiqu'elle eût d'abord une faiblesse. Cependant absence complète de contractions utérines jusqu'à 8 heures, malgré l'emploi de tous les moyens habituels. On avait affaire à une mauvaise présentation de la face.

Au toucher, on trouve d'abord les paupières, paraissant gonflées, ce qui s'expliquait par la rupture prématurée des membranes. On reconnaît aussi le nez, mais non la bouche et le menton. On pensait avoir affaire à une présentation du front, mais en passant le doigt en avant et à gauche à la recherche de la fontanelle antérieure, on rencontre une masse molle. Entre elle et le pubis on trouve une oreille gonflée, donnant la sensation du coude et en passant le doigt plus avant on sentit un violent mouvement de fœtus remarqué par tous les assistants. En passant le doigt tout autour on rencontrera l'autre oreille et plus haut une nouvelle masse irrégulière. On s'arrêta à l'idée qu'on avait affaire à un fœtus anencéphale, ce que l'hydropisie de l'amnios permettait de supposer. L'accouchement eut lieu à 10 heures et demie et fut suivi d'inertie utérine avec ses suites habituelles d'hémorrhagie et de rétention de placenta. A 11 h. 20 minutes pouls à peine perceptible ; il s'était échappé plus d'une perte de sang après la naissance et depuis ce moment de larges caillots avaient été expulsés quoiqu'on eût tout employé pour exciter les contractions.

« A la palpation abdominale, utérus large, mou et remontant presque à l'ombilic. Par la pression on fit sortir quelques caillots mais non le placenta.

« On ne le retira qu'après plusieurs tentatives sans grande hémorrhagie. Mais l'utérus était toujours volumineux et par la pression abdominale on entendait de l'air sortir par la vulve. A l'examen vaginal il paraissait y avoir un espace vide dans l'utérus. Durant tout ce temps on donnait de l'eau-de-vie et puis une potion avec 45 minimes de teinture d'opium, un dracht d'éther chlorhydrique dans un verre d'eau-de-vie. La femme la prit avec difficulté et son état si critique qu'on songea à faire une injection hypodermique d'éther.

« Malheureusement on n'eût de l'éther qu'au bout d'une demi-heure et alors la femme était tout à fait mal. Elle était presque insensible, mortellement pâle et sans pouls, avec des yeux fixes, les pupilles dilatées, la face et les extrémités froides, la respiration courte et superfi-

cielle. En examinant la vulve, un mince filet de sang s'écoula sur la cuisse, on fit une injection de perchlorure de fer dans l'utérus combinée avec une injection hypodermique d'éther. On injecta deux seringues entières. Le pouls revint au poignet et, encouragé par ce succès, on injecta une troisième seringue. L'effet fut très-remarquable; la femme put se tourner seule et déclara se trouver bien mieux.

« Le changement fut extraordinairement rapide. Peu après, la femme vomit, et quoique la réaction fût lente à s'établir, la convalescence suivit une marche non interrompue. On fit tous les jours des injections vaginales avec de l'eau tiède et tout écoulement cessa le douzième jour, où la femme put se lever. »

Les observations précitées et bien d'autres sont de nature à faire ressortir tout l'avantage que la thérapeutique peut tirer de ce nouveau mode de traitement.

Mais ne voulant pas tomber dans l'empirisme qui vous entraîne souvent malgré vous à exagérer l'efficacacité du bien qu'on peut tirer d'un médicament, cette impulsion d'ailleurs étant fort naturelle, j'ai attaché surtout mon attention sur les expériences physiologiques déjà faites et particulièrement sur la période d'excitation dans l'anesthésie par l'éther. Ce médicament étant particulièrement recherché comme agent anesthésique, il s'est produit une telle confusion entre la période excitante et la période anesthésique proprement dite, que je me vois forcée de reprendre l'histoire de l'éther en général, pensant ainsi rendre mon travail plus complet

Dans l'exposé qu'ont fait les différents auteurs des théories de l'éthérisme, quelque faible que soit l'importance attachée par eux à la première période ou période excito-motrice, nous verrons pourtant qu'ils l'ont tous mentionnée.

J'exposerai les recherches qui ont été faites sur le mode d'action de l'éther et son influence sur les principales fonctions de l'économie.

Je décrirai les phénomènes que produit l'éther administré à doses excitantes, sous forme d'injections sous-cutanées, méthode qui modifie complètement sa puissance.

Je terminerai mon ouvrage par quelques considérations pratiques sur l'emploi des injections sous-cutanées d'éther, comme moyen capable : 1° de remplacer jusqu'à un certain point la transfusion du sang dans les cas d'hémorrhagies graves ; 2° ou de suppléer à cette transfusion dans les cas malheureux où cette dernière serait trop tardive, lorsque le système nerveux est arrivé au maximum de son épuisement.

Que M. Paul Bert reçoive ici mes remerciements pour le bon accueil que j'ai reçu dans son laboratoire ; je remercie également MM. Félix Jolyet et Paul Regnard du concours qu'ils ont bien voulu me prêter au cours de mes recherches.

CHAPITRE PREMIER.

HISTORIQUE.

L'éther sulfurique a été préparé par Valerius Cordus, en 1544 ; c'est un liquide incolore doué d'une odeur suave qui le caractérise, et d'une saveur chaude et piquante. Il est beaucoup plus léger que l'eau et très-

volatil; il bout à 35°,6 sous la pression de 76 centim., ne rougit pas le tournesol lorsqu'il a été convenablement purifié et brûle avec une flamme blanche bien étendue et fuligineuse, quand il est mis en contact avec un corps en ignition (Orfila).

Jusqu'à 1841, l'éther sulfurique a été employé à l'intérieur, tantôt comme un excitant, tantôt comme un antispasmodique, tantôt comme un calmant et, même, il est entré au nombre des médicaments tout à fait vulgaires, domestiques.

Et cependant, lorsqu'on parcourt les recherches qui ont été faites là-dessus, on se demande avec étonnement pourquoi ce médicament, qui peut produire un si grand ébranlement dans l'économie, a été plus ou moins abandonné comme médicament excitant pour n'attirer l'attention que sur son rôle anesthésique.

Je parcourrai rapidement l'exposé historique de l'éther comme agent anesthésique.

Pendant l'hiver de 1841 à 1842, un médecin et chimiste américain, nommé Jackson, préparait du chlore pour une leçon qu'il allait faire devant l'Association charitable du Massachussetts, lorsqu'une des bouteilles où s'était accumulé le chlore, vint à se briser, et le gaz, dispersé par cet accident, provoqua une irritation violente des voies respiratoires chez l'opérateur. Pour arrêter les effets du chlore, Jackson eut l'idée de respirer en même temps de l'éther et de l'ammoniaque; il espérait que la réaction de l'hydrogène de l'éther sur le chlore donnerait naissance à de l'acide chlorhydrique, lequel s'unirait immédiatement à l'ammoniaque pour

produire du chlorhydrate d'ammoniaque complètement inoffensif. Jackson éprouva en effet un certain soulagement qui l'engagea à répéter la même inhalation, et bientôt les phénomènes de l'anesthésie se produisirent d'une manière complète (1).

En 1846, Morton, dentiste, reçoit les conseils et les instructions les plus précises de Jackson, pour faire inhaler à un patient les vapeurs éthérées; le patient respira les vapeurs, et l'extraction de sa dent eut lieu sans douleur.

Il paraît qu'un chimiste-géologue, M. Davy n'était pas loin de la découverte de Jackson, car en 1829, il fit sur lui-même l'expérience suivante : « Je savais, dit-il, par les expériences d'autrui et par les miennes, quelle espèce d'ivresse produisait l'inhalation des vapeurs d'éther sulfurique. Je ne savais pas cependant alors que cet agent pouvait donner lieu à une insensibilité de durée courte et non dangereuse. J'arrosai un mouchoir d'éther, l'appliquai sur les narines et sur la bouche, m'étendis dans un fauteuil et inspirai les vapeurs, en notant leurs effets sur l'économie. La première impression fut une impression de fraîcheur, puis une sensation de chaleur, d'exhilaration avec un sentiment particulier d'excitation dans la poitrine, survint après la perte de connaissance. Je me réveillai au bout de peu de temps; bientôt après, je ne ressentais plus aucun effet de l'éther. »

En 1846, on fit de nouvelles recherches sur l'éther, en France et en Angleterre. Malgaigne, Velpeau, Sé-

(1) Bernard, leçons sur les anesthésiques, p. 41.

dillot et autres chirurgiens, firent des expériences sur l'anesthésie chez les malades et avec succès. Dubois et Stoltz expérimentèrent l'éther dans les accouchements en France, presque en même temps que M. Simpson à Edimbourg et Diffenbach, Chelius, Rothmund en Allemagne. Vers la même époque, apparurent les recherches en Suisse (Mayor), en Italie (Porta et Baffini) et en Russie (Pirogoff).

Après une période d'entraînement général pour la découverte du nouvel agent anesthésique, vint la réaction. On trouva bien des inconvénients à l'emploi de ce médicament, mais les expériences de MM. Blandin, Longet, Orfila, Brodie, Flourens, Claude Bernard et autres physiologistes, faites sur des animaux élucidèrent l'action des anesthésiques, parmi lesquels l'éther occupe un des principaux rôles.

CHAPITRE II.

DE L'ÉTHÉRISME.

Par éthérisme, on désigne un état pathologique, fugace, semblable à l'ivresse alcoolique, qui est produit soit par les inhalations de vapeurs éthérées, soit par l'introduction de l'éther dans l'économie sous forme de liquide.

Presque tous les auteurs sont d'accord que l'éthérisme passe par deux périodes : la première période, dans laquelle il y a ou de l'engourdissement, ou une

hilarité bruyante et loquace, ou bien une excitation qui peut aller jusqu'à la fureur; la deuxième période, dans laquelle il survient un état d'affaiblissement extrême ou même une abolition complète de la sensibilité.

MM. Blandin et Longet (1) admettent trois périodes dans l'éthérisation. « Dans la première période, que l'on peut appeler de préparation, il n'y a pas encore ivresse; l'éther n'a pas commencé à exercer son action spéciale sur le système nerveux, mais absorbé par la surface pulmonaire, qu'il touche la première, et qu'il irrite parfois d'une manière fatigante, il est rapidement distribué par les vaisseaux dans toute l'économie animale, et de tous côtés, il va porter une excitation insolite, qui se traduit à l'extérieur par un trouble et une agitation remarquables. Dans la seconde période, que l'on peut appeler, avec M. Longet, période d'éthérisation des lobes cérébraux, les phénomènes deviennent tranchés, l'ivresse se prononce, les sujets éprouvent de la pesanteur de tête, des étourdissements, des tintements d'oreille; ils ont de la peine à se soutenir sur les jambes, s'ils s'étaient tenus d'abord jusque-là.

« Les uns paraissent accablés; les autres ressentent une excitation insolite, parfois même une roideur comme tétanique ou des secousses convulsives; ceux-ci versent des larmes, ceux-là sont pris d'un rire sardonique; quelques-uns veulent parler, et la parole expire sur leurs lèvres ou n'est produite qu'incomplètement et sans suite; d'autres restent silencieux, réfléchis, et paraissent étu-

(1) Blandin, mémoire sur les effets produits par l'éther (dans Orfila, toxicologie génér., 1852, p. 688).

dier ce qui se passe en eux-mêmes. Les phénomènes variés et le trouble intellectuel qui caractérisent cette deuxième période ne permettent pas de douter un seul instant que l'éther ait porté son action sur les lobes du cerveau; mais son influence n'a pas encore dépassé les limites de ces organes : aussi les sujets demeurent-ils jusque-là parfaitement insensibles aux excitations extérieures; ils réagissent avec force contre les impressions douloureuses; ils s'agitent, cherchent à fuir et font entendre des cris qui paraissent même plus plaintifs et plus prolongés que ceux que profèrent les individus non éthérisés dans les mêmes circonstances, seulement ils ne conservent aucun souvenir de ce qui leur a été fait, et ils paraissent fort surpris quand on leur en parle, après le retour à la raison. Dans la troisième période, que l'on peut appeler période d'éthérisation de la protubérance, la scène change complètement. A l'excitation précédente succède un état de résolution de tout le corps : la vie de relation est momentanément suspendue : il n'y a plus trace de sensibilité aux excitations extérieures; l'action réflexe de la moelle est entièrement abolie : les muscles du squelette demeurent immobiles ; les paupières supérieures s'abaissent; les yeux sont fixes, humides, et la figure inanimée; les mouvements respiratoires, plus précipités jusque-là, se ralentissent de plus en plus; le cœur seul paraît déployer plus d'activité que de coutume : ses battements sont plus précipités. L'insensibilité et l'abolition des mouvements qui caractérisent cette troisième période sont les phénomènes les plus avancés de l'ivresse

éthérée; à partir de ce moment, on peut, à volonté, suivant que l'on cesse ou que l'on continue l'inhalation, dissiper cette ivresse ou la prolonger un certain temps. Les songes de l'ivresse éthérée, comme ceux du sommeil ordinaire, sont en rapport avec l'âge, les goûts, les habitudes et les préoccupations habituelles des sujets. »

MM. Jobert, Baudens, Ricord et plusieurs autres, ont observé sur l'homme la congestion du cerveau qui suit les inhalations. MM. Blandin et Longet ont été deux fois obligés de faire saigner des opérés pour remédier à cette congestion.

M. Gubler (p. 859) distingue dans l'éthérisme quatre périodes : 1° la période infiniment courte de la stimulation topique des voies respiratoires, suivie de la sédation des mêmes organes ; 2° celle de l'excitation générale consécutive à l'absorption ; 3° la période de stupéfaction de l'ensemble des propriétés sensitives et motrices appartenant à la vie de relation ; 4° enfin celle de torpeur des fonctions de la vie végétale avec abaissement de la calorification et de l'hématose, extinction des mouvements respiratoires et paralysie du cœur.

CHAPITRE III

MODE D'ACTION DE L'ÉTHER SULFURIQUE

Quant au mode d'action, des ouvrages faits à ce sujet résultent deux interprétations bien nettes : 1° l'ac-

(1) Gubler, Commentaires thérapeutiques du Codex médicamentarius, deuxième édit., Paris 1874, p. 859.

tion directe sur le système nerveux; 2° l'action directe et primitive sur le sang.

De l'ensemble des expériences de Parchappe (1) il résulte que l'éther sulfurique agit localement, par suite du contact, à la manière des irritants, et généralement par suite de l'absorption, à la manière des narcotiques. Son action irritante lorsqu'il est administré sous forme de vapeur, mêlé à l'air, même pur, pendant un temps assez court, est légère et fugace; il en est de même quand il est employé sous forme liquide, mêlé à deux tiers d'eau. Cette action est, au contraire, fort énergique quand on l'emploie pur, à l'état liquide et à forte dose de 50 à 100 grammes par exemple, et même lorsqu'il est employé à l'état de vapeur pure si le contact est prolongé. Son action générale s'exerce sur le système nerveux, dont elle diminue graduellement la force, jusqu'à l'abolition complète; à dose faible, excitation légère et fugace; à dose plus forte, ivresse, délire, puis assoupissement et insensibilité. L'éther, suivant M. Parchappe, introduit par absorption dans le sang, agit sur le système nerveux de la même manière que par le contact direct, en diminuant jusqu'à l'abolition, les propriétés physiologiques et les fonctions de ce système; et son action s'étend à tout le système nerveux, aussi bien aux parties centrales, aussi bien à la moelle épinière qu'au cerveau et au cervelet.

M. Ferran (2) dans ses expériences est venu aux ré-

(1) Parchappe, l'action toxique de l'éther sulfurique (dans Arch. génér. de méd. 1847, p. 241).

(2) Ferran, action directe des anesthésiques sur le système nerveux cérébral (dans Gaz. des Hôpitaux, 1869, n° 38).

sultats suivants : 1o que les vapeurs de l'éther, à l'instar de celles de l'alcool, n'exercent leur influence sur le système cérébral qu'en se substituant momentanément à l'influx nerveux au point d'en annihiler et d'en masquer complètement l'action ; 2o que la sensibilité et la motilité nerveuses pourraient sans inconvénient être suspendues par les vapeurs anesthésiques pendant un temps très-long si l'on pouvait les faire arriver au cerveau par les nerfs olfactifs, au lieu de les faire passer par la voie pulmonaire.

Ce point de vue ne serait pas partagé par MM. Dieulafoy et Krishaber, qui dans leurs recherches sont arrivés à la conclusion suivante : les anesthésiques n'ont aucun pouvoir, par leur simple contact, sur la périphérie d'un nerf sensitif, quand même le nerf serait le nerf olfactif, la propriété du nerf sensitif ne peut s'étendre sous l'action d'un toxique que si la cellule centrale du nerf est tombée.

M. Longet (1), dans son ouvrage, conclut par les propositions suivantes : 1o chez les animaux éthérisés, il y a suspension absolue et momentanée de la sensibilité, aussi bien dans toutes les parties ordinairement sensibles de l'axe cérébro-spinal que dans les cordons nerveux eux-mêmes ; 2o la relation qui existe normalement entre le sens du courant électrique et les contractions musculaires dues à ce courant persiste dans l'appareil nerveux moteur ; 3o l'éther abolit d'une manière momentanée, mais complète, la propriété excito-motrice

(1) Longet, expériences relatives aux effets de l'inhalation de l'éther (dans Arch. gén. de méd., 1823, p. 374).

ou réflexe de la moelle épinière et de la moelle allongée; 4o constamment les fonctions des centres encéphaliques se suspendent avant l'action spinale propre, et se rétablissent avant elle; 5o l'éther ne constitue un moyen préventif de la douleur qu'à la condition d'agir sur la protubérance annulaire; 6o dans les animaux qui ont ont subi l'éthérisation de la protubérance, cet organe recouvre toujours son rôle de centre perceptif des impressions tactiles, avant de redevenir lui-même organe sensible; 7o à un moment donné des expériences, le sang coule presque noir dans les vaisseaux artériels, comme l'a vu de même M. Amussat: l'insensibilité se manifeste constamment avant ce phénomène; 8o l'éther, injecté par l'œsophage dans l'estomac ne détermine pas la perte de la sensibilité à aucun moment de la vie des animaux; 9o la mort des animaux qui ont respiré la vapeur d'éther est peut-être due à une sorte d'asphyxie dont le point de départ serait surtout dans le centre nerveux respiratoire lui-même (bulbe rachidien). »

M. Jobert prend les animaux anesthésiés, il les soumet à l'action des courants électriques, constate des résultats heureux et conclut que l'électricité agissant d'une manière directe sur le système nerveux, l'anesthésie doit, elle aussi, avoir exercé une action directe sur le système nerveux.

Pour M. E. Robin (1), plus d'action directe des anesthésiques sur le système nerveux; l'action tout entière s'exerce sur le sang, et c'est le sang modifié, qui mo-

(1) E. Robin, mode d'action des anesthésiques par inspiration. Paris, 1852 (dans Gaz. des Hôpitaux, 1856, p. 118).

difiant l'action nerveuse, détermine l'anesthésie. Les nerfs contiennent du sang, c'est par l'intermédiaire des vaisseaux sanguins contenus dans le névrilème qu'est modifiée l'action nerveuse. Il ajoute : « Si l'anesthésie résulte d'une action directe sur les nerfs, elle cessera d'être produite sur les animaux auxquels on n'accorde plus de système nerveux ; elle n'aura pas lieu sur les végétaux, et l'expérience montre que les agents anesthésiques exercent leur action et sur les animaux de toute classe, et même sur les végétaux. » Contre la théorie de l'électricité il répond : « L'utilité des courants électriques n'est pas plus grande dans l'anesthésie que dans l'asphyxie ; et puisque l'asphyxie, qui dépend évidemment d'une action directe sur l'hématose est avantageusement traitée par le galvanisme, il n'y a aucunement lieu de conclure que l'anesthésie n'est pas due à une cause analogue.

Core, Black et Ragski (1) supposant une action directe des anesthésiques sur le système nerveux, la réduisent à une sorte de compression mécanique. Ces anesthésiques, substances très-volatiles, se trouvant à une température assez élevée dans la circulation, seraient là en majeure partie sous forme de gaz ; le gaz, doué de tension, irait exercer une pression sur les centres nerveux, et cette pression déterminerait l'anesthésie, comme il arrive dans la compression cérébrale.

Pour le Dr Lacassagne (2), le système nerveux est constitué par la superposition hiérarchique de centra-

(1) Gaz. des Hôpitaux, 1856, p. 118.
(2) Gaz. des Hôpitaux, 1869, n° 12.

lités, multiples et diverses, bien que fortement reliées entre elles : au sommet, les hémisphères cérébraux, organes de la perception, de l'unité et du moi humain; au-dessous, à la base du cerveau, les organes nerveux à fonctions mixtes, présidant plus particulièrement aux instincts; plus bas, la moelle allongée et la moelle épinière, d'où procèdent les actions réflexes. L'agent anesthésique répandu dans toute l'économie par la circulation, et successivement mis en contact avec tous les points du système nerveux, attaque et supprime d'abord les fonctions des hémisphères, la perception, le moi, la volonté, laissant intact les instincts qui bientôt se troublent, s'altèrent et s'effacent à leur tour, pour ne laisser debout que les actions réflexes, lesquelles ont aussi leur tour et ainsi successivement jusqu'à l'extinction des fonctions essentielles au maintien de la vie, la circulation et la respiration, lorsque l'anesthésie est poussée jusqu'à ses extrêmes limites.

Les mouvements et les cris de l'opéré sont automatiques, et comme ces mouvements qui ont pour but la conservation de l'individu sont sous l'influence directe de la moelle épinière, on peut conclure que ce centre nerveux n'a pas encore subi l'action stupéfiante de l'éther; et au contraire, quand aucune réaction ne vient plus révéler le pouvoir réflexe de la moelle, c'est une preuve que cet organe est éthérisé.

Enfin, en 1875, parut le livre sur les anesthésiques de M. Claude Bernard, qui proposa une théorie nouvelle sur le mode d'action des anesthésiques, parmi lesquels on trouve l'éther.

J'exposerai au long les expériences de M. Bernard, car je les ai répétées sous une autre forme. J'ai recherché d'abord si les injections sous-cutanées d'éther sulfurique rectifié à 62° me donnerait les mêmes résultats que l'immersion dans l'eau éthérée a donné à M. Cl. Bernard. Les trois observations suivantes m'ont prouvé que l'absorption se fait très-bien par le procédé des injections.

Obs. I. — J'injecte à une grenouille huit gouttes d'éther dans la patte postérieure droite et voici ce que j'obtiens : Une paralysie immédiate de la patte injectée avec anesthésie et paralysie vaso-motrice; la patte devient turgescente, rouge. Deux minutes plus tard la sensibilité de la patte antérieure du même côté s'affaiblit; puis celle du côté opposé; la patte postérieure gauche est le moins atteinte. La respiration après s'être accélérée pendant quelques minutes, se ralentit. Peu à peu la sensibilité et les mouvements réflexes reviennent à leur état normal, mais la patte injectée demeure rigide.

Obs. II. — On obtient le même résultat, mais en sens inverse, en injectant la même quantité d'éther dans la patte antérieure.

Obs. III. — J'injecte sous la peau de la région dorsale huit gouttes d'éther. Aux premières trois minutes correspond un état de vive excitation : la grenouille saute, pousse des cris dès qu'on la touche; mais bientôt survient la période d'anesthésie commençant par la région dorsale, avec perte des mouvements volontaires; les mouvements respiratoires ne sont plus perceptibles, et, ce n'est que lorsqu'on soulève la tête de la grenouille, qu'on lui fait faire une ou deux inspirations très-faibles. Cinq minutes plus tard les pattes antérieures, puis les postérieures répondent plus faiblement à l'excitation. Au bout d'un quart d'heure la respiration redevient régulière, les mouvements et la sensibilité réapparaissent d'abord dans les pattes antérieures puis dans le pattes postérieures.

Ces trois expériences s'accordent bien avec celles de

M. Cl. Bernard (1), qui plonge dans l'eau éthérée tantôt la moitié antérieure du corps de la grenouille, tantôt sa moitie postérieure; dans les deux cas, il y a anesthésie due évidemment à l'absorption de l'agent anesthésique.

Mais par quelle voie se fait cette absorption?

M. Cl. Bernard a démontré que c'est le sang qui joue le rôle de propagateur de l'agent anesthésique. En effet, les expériences suivantes que j'ai faites par son procédé viennent à l'appui de sa théorie.

Obs. IV. — J'enlève à une grenouille le sacrum, après quoi je fais la ligature de toutes les parties molles du corps, sauf les nerfs lombaires qui restent au-dessus de la ligature. De cette manière j'interromps la communication entre les vaisseaux sanguins des deux moitiés du corps, et je ne laisse la communication que par la moelle épinière. La ligature faite, j'injecte sous la peau entre les deux épaules huit gouttes d'éther. Les phénomènes suivants ne tardent pas à se produire. La respiration se ralentit presque instantanément, puis elle devient à peine perceptible; la moitié antérieure du corps est complètement anesthésiée, ainsi que la cornée et la conjonctive; les pattes postérieures ne présentent rien d'anormal, les mouvements réflexes sont conservés. J'enlève la ligature et trois minutes après je constate une sensibilité obtuse dans les pattes postérieures.

Obs. V. — Sur une grenouille j'incise la moelle épinière au niveau des épaules et je lie l'aorte. Ceci fait, j'injecte huit gouttes d'éther dans la patte antérieure droite. Immédiatement après l'injection survient la paralysie de cette même patte, avec roideur. Trois minutes après il y a anesthésie de la patte antérieure du côté gauche; la respiration se ralentit, on n'observe aucun phénomène d'anesthésie dans les pattes postérieures.

J'arrive ainsi aux mêmes conclusions que M. Cl. Bernard, c'est que la voie par laquelle se fait la propagation de l'agent anesthésique est le système circulatoire.

(1) Cl. Bernard, leçons sur les anesthésiques. Paris, 1875, p. 103.

Sur quel élément agit le sang qui porte l'agent anesthésique?

M. Cl. Bernard se fondant sur ses expériences que je noterai tout à l'heure, repousse l'anesthésie locale; selon lui, pour que l'anesthésie générale se produise, il faut que l'éther arrive au contact d'un centre nerveux. Dès lors l'anesthésie s'étend à toute la partie du système sensitif qui se trouve sous la dépendance de ce centre nerveux. « Le grand centre nerveux sensitif, dit M. Cl. Bernard (p. 135), le centre des centres, c'est le cerveau. A ce titre, il réagit sur la moelle épinière, qui, en même temps qu'elle est un centre en elle-même, joue aussi par rapport à lui le rôle d'un nerf, de la même manière que la moelle épinière réagit à son tour sur les nerfs sensitifs. »

Je citerai d'abord les recherches qui conduisent M. Cl. Bernard à ces conclusions; puis, j'exposerai par quelle série d'expériences je suis arrivé à des résultats tout à fait opposés.

Expériences de M. Cl. Bernard. — « On enlève le sacrum sur une grenouille, et l'on met ainsi à nu les nerfs lombaires; puis on lie l'aorte, on passe un fil sous les nerfs lombaires et l'on embrasse dans une même ligature toutes les parties molles du corps, sauf les nerfs lombaires. » « Deux grenouilles sont préparées, comme on vient de le voir, puis placées dans les flacons avec de l'eau éthérée. L'une a la moitié antérieure du corps plongée dans la liqueur anesthésique et la

(1) Ch. Bernard, Leçons sur les anesthésiques, p. 135.

moitié postérieure au dehors; l'autre, au contraire, est en contact avec l'eau chloroformée, par son train postérieur, tandis que le train antérieur échappe à ce contact. La membrane de caoutchouc serre la grenouille presque juste à la ligature médiane, de telle sorte que la division du corps produite par cette ligature corresponde exactement à la distinction des parties immergées et émergées. Chez la grenouille qui a le train antérieur plongé dans l'eau chloroformée l'anesthésie se produit, et elle se produit non-seulement dans la partie supérieure du corps qui est immergée, mais aussi dans la partie postérieure, qui n'est aucunement en contact avec la liqueur anesthésique. Ici il est bien clair que ce n'est plus le sang qui a généralisé l'anesthésie du train antérieur au train postérieur. La transmission de l'anesthésie n'a pu se faire que par la moelle épinière et les nerfs, puisque c'est la seule communication qui subsiste entre les deux parties du corps. Voici en effet ce que s'est passé. Dans le train antérieur, le sang circule librement sous l'impulsion du cœur; il s'est chargé de l'éther qui a pénétré par la peau, et il a conduit cet agent en contact avec le cerveau et la moelle épinière, qui ont été ainsi anesthésiés, puis les nerfs lombaires et tous les autres nerfs qui prennent leur racine dans la moelle épinière ont été anesthésiés à leur tour *sous l'influence de la moelle*, et anesthésiés dans toute leur étendue, bien qu'ils ne fussent exposés à l'action anesthésique qu'à leur origine médullaire et que tout le reste de leur trajet en restât parfaitement à l'abri.

« Examinons maintenant l'autre grenouille, dont le train postérieur seulement est plongé dans l'eau éthérée. Celle-ci n'est anesthésiée, ni dans la tête et le corps, que l'éther ne touche pas, ni même dans les troncs nerfs des pattes postérieures, qui sont directement en contact avec cette substance. En voici la raison : le train postérieur a bien pu recevoir, par la peau, de l'éther qui a imbibé les extrémités nerveuses et a produit une anesthésie locale toute superficielle, mais cet éther n'a pu agir que sur la peau du train postérieur, puisque la ligature l'empêche de pénétrer dans le train antérieur ; donc, ici l'éther a touché seulement les nerfs sensitifs des pattes de derrière, sans pouvoir atteindre l'origine de ces nerfs dans la moelle épinière, ni la moelle elle-même. Il peut en résulter, comme nous l'avons dit, une anesthésie locale et passagère dans les pattes, mais on n'obtient pas d'anesthésie générale.

Telles sont les expériences de M. Cl. Bernard.

Passons aux miennes :

Obs. VI. — Je prends deux grenouilles, je leur fais à l'exemple de M. Cl. Bernard, la ligature de l'aorte abdominale, le sacrum étant préalablement enleve. J'injecte à l'une d'elles six gouttes d'éther dans chacune des pattes antérieures. Paralysie immédiate de ces pattes avec raideur; abolition des mouvements volontaires; respiration ralentie; les mouvements réflexes conservés dans les pattes postérieures, car si on les pince, l'animal les retire comme s'il voulait sauter. Le cerveau paraît évidemment sous l'influence de l'éther, tandis que la moelle conserve ses propriétés.

A la seconde grenouille j'injecte huit gouttes dans la patte postérieure droite et j'observe une paralysie immédiate avec raideur de cette patte. Au bout de cinq minutes : mouvement d'extension du membre postérieur gauche puis paralysie et flaccidité de ce membre. La moitié

antérieure du corps reste intacte. Si l'on pince le nerf sciatique de la patte postérieure droite, on n'observe aucun mouvement réflexe; tandis que celui de la patte postérieure gauche répond à l'irritation.

Obs. VII. — Je mets à nu le nerf sciatique d'une grenouille, après quoi je fais la ligature du membre à sa racine; j'injecte alors six gouttes d'éther dans cette patte et l'anesthésie est complète dans tout le membre Le nerf sciatique lui-même pincé à quelques millimètres au-dessus de la ligature ne révèle qu'une sensibilité obtuse.

Obs. VIII. — Je découvre le nerf sciatique gauche, puis je lie le membre, sauf le nerf, comme dans l'observation précédente. Cela fait, j'injecte quatre gouttes dans la patte droite et huit gouttes sous la peau entre les deux épaules. Au bout de dix minutes l'anesthésie se manifesta dans toutes les parties du corps excepté dans la patte dont j'ai fait la ligature; or cette patte étant en communication par le nerf sciatique avec les centres nerveux, en contact avec l'agent anesthésique, l'anesthésie *par influence* aurait dû s'y produire comme ailleurs d'après la théorie de M. Claude Bernard. Tout le temps que dure l'anesthésie si on pince le nerf sciatique au-dessous de la ligature on obtient des mouvements réflexes; au contraire si on pincc au-dessus de la ligature on n'obtient aucun phénomène réflexe.

Obs. IX. — J'incise la moelle au-dessus des épaules, et je n'applique aucune ligature sur les vaisseaux. Cela fait, j'injecte huit gouttes dans la patte antérieure droite, qui se paralyse immédiatement. Au bout de cinq minutes j'observe une anesthésie avec flaccidité de la patte postérieure droite, puis les mêmes phénomènes dans la patte antérieure gauche, mais avec raideur; en dernier lieu survient la paralysie de la patte postérieure gauche avec flaccidité. Dix minutes après, insensibilité de la conjonctive et de la cornée. La grenouille a l'aspect d'un cadavre. Lorsqu'on pince les nerfs sciatiques mis à nu on provoque des contractions musculaires, tandis que si on pince le nerf axillaire du côté injecté on n'obtient pas de trace de contractions.

Obs. X. — J'injecte au cochon d'Inde, du poids de 700 grammes, 2 grammes et demi d'éther sulfurique sous la peau à l'extrémité inférieure de la patte droite postérieure. Paralysie immédiate de cette patte et au bout de trois minutes anesthésie générale complète. J'élec-

trise la patte injectée, aucune contraction musculaire ne se produit, cette absence de contractilité s'étend à une partie de la paroi abdominale du même côté. Les muscles du reste du corps se contractent sous l'influence de l'électrisation. Je répète les mêmes recherches *post mortem*, le résultat est négatif dans la patte injectée, soit qu'on électrise le nerf, soit qu'on électrise les muscles ; il est positif pour le reste du corps dans les mêmes conditions.

Quelles sont donc les conclusions qu'il nous est permis de tirer de ces observations ?

Conclusion :

1° L'anesthésie est le résultat du contact direct des éléments nerveux avec le sang éthéré.

2° Cette anesthésie se produit d'abord à l'endroit même où a été faite l'injection, et de là elle se propage dans la direction du courant sanguin.

3° La théorie d'anesthésie *par influence* de M. Claude Bernard ne s'accorde pas avec le résultat de mes recherches, et je ne puis m'y associer.

4° L'éther sulfurique liquide par son contact immédiat avec le nerf ou le muscle détruit leur propriété fonctionnelle.

5° L'éther dans l'anesthésie agit principalement sur les fibres sensitives.

CHAPITRE IV.

ACTION DE L'ÉTHER SULFURIQUE SUR LES PRINCIPALES FONCTIONS DE L'ÉCONOMIE.

DIGESTION. — 1° *Effets de l'éther sur les sécrétions stomacales et intestinales.* — De mes expériences, faites sur

moi-même, sur les enfants et sur les animaux, j'ai pu tirer la conclusion que l'éther provoque l'appétit, phénomène très-bien expliqué dans les recherches de M. Cl. Bernard. Je m'injecte 1 gramme d'éther et une heure après, bien que je sois loin encore de l'heure habituelle de mon repas, j'éprouve une vive sensation de faim. La jeune fille du service de M. Jules Simon, dont je mentionnerai l'observation à propos de l'influence de l'éther sur la température, me disait avoir plus d'appétit les jours où je lui faisais l'injection.

Un jeune chien, du poids de 10 kilog. 400 gr., auquel j'injecte 6 grammes d'éther sous la peau à la face interne des cuisses, 3 grammes de chaque côté, fut en proie à une agitation extrême et se jeta sur les aliments qui lui furent présentés et qu'il dévora avec une voracité exceptionnelle.

M. Laborde a eu l'obligeance de me communiquer le fait suivant : Un jour qu'il faisait une saignée à un chien, ayant déjà subi cette opération plusieurs fois dans un court espace de temps, il vit l'animal tomber dans une syncope qu'il jugea mortelle. Se souvenant alors de mes expériences sur l'éther, il en fit une injection de 6 grammes. Immédiatement le chien fut sur pied et se mit à manger, ce qu'il ne faisait pas depuis plusieurs jours.

M. Orfila (1), dans son traité de toxicologie, cite deux expériences d'ingestion d'éther, faites sur des chiens.

A l'un de ces chiens, M. Orfila introduisit 16 gram-

(1) Orfila, Toxicologie générale, 1852, 5e éd., p. 688.

mes d'éther sulfurique dans l'estomac, après quoi il fit la ligature de l'œsophage. L'animal, après avoir eu des vertiges, des envies de vomir, de l'anesthésie, mourut au bout d'une heure et demie. Les membres étaient flasques, pas de convulsions ni de paralysie des extrémités ; la respiration était accélérée et gênée.

A l'autopsie, on a trouvé une petite quantité d'un fluide visqueux, brunâtre, de plus, toute la muqueuse stomacale et duodénale était fortement enflammée ; le reste du canal digestif était sain; le cœur renfermait du sang noir en partie fluide, en partie coagulé.

J'attire l'attention sur le fait d'insensibilité produite par l'ingestion stomacale de l'éther, fait contesté catégoriquement par M. Longet. Ce n'est pas le seul fait sur lequel les auteurs ne sont pas d'accord; il en est bien d'autres, ce qui prouve que cette question est loin d'être épuisée.

M. Claude Bernard, qui a fait des recherches spéciales sur l'éther, est arrivé à une conclusion autre que celle de M. Orfila. Voici ce qu'il dit (1) : « L'éther, lorsqu'on l'introduit dans le canal intestinal, y détermine une excitation vive et amène dans toute l'étendue des voies digestives une sécrétion abondante des sucs qui s'y versent. Si on ouvre l'animal, on y trouve la muqueuse intestinale rouge et lubréfiée par d'abondantes sécrétions. »

M. C. Bernard a constaté une vascularisation du canal intestinal et une excitation marquée de la circula-

(1) C. Bernard, Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses, Paris, 1857, p. 414.

tion locale ; cette excitation porte non-seulement sur la circulation sanguine, mais aussi sur la circulation lymphatique. Cette vascularisation ne se complique jamais d'inflammation et le seul accident à craindre, c'est la rupture possible de l'estomac par les vapeurs d'éther.

2° *Absorption.* — En même temps que les sécrétions sont activées, la rapidité de l'absorption est notablement augmentée.

Ces derniers effets suffiraient pour établir le caractère non inflammatoire de la congestion sanguine de la membrane muqueuse : on sait, en effet, que sur une surface phlogosée, les sécrétions se tarissent et l'absorption devient difficile (Cl. Bernard). On a cru que l'éther pouvait être employé pour ralentir ou empêcher certains empoisonnements. Lorsque l'effet anesthésique est produit, l'empoisonnement peut être en effet plus lent ; mais cela tient simplement au ralentissement du phénomène respiratoire et des actes qui sont sous sa dépendance. En opérant autrement, c'est-à-dire en donnant la substance toxique mélangée avec de l'éther, on voit au contraire, que l'empoisonnement se produit beaucoup plus vite. Cela s'explique, du reste, par le surcroît d'activité imprimé à la faculté absorbante (Cl. Bernard).

L'éther augmente également l'absorption des matières grasses qu'il met, très-divisées, en contact avec un suc pancréatique plus abondant ; il produit ainsi une belle injection blanche des chylifères (Cl. Bernard).

M. Ch. Bernard prenait deux lapins, à jeun, ensuite il liait chez un de ces lapins le canal pancréatique, et il injectait à tous deux dans l'estomac une solution de graisse; en ouvrant immédiatement après ces animaux, il trouvait que chez le lapin, dont le canal pancréatique a été lié, les chylifères ne contenaient que de la lymphe transparente, tandis qu'ils charrient chez l'autre un chyle lactescent.

3° *Salivation.* — La salivation dans l'éthérisme est attribuée, par la majorité des auteurs, à l'irritation directe que produisent les vapeurs d'éther pur.

MM. Porta et Baffini ont prouvé que l'air qui ne contient que des vapeurs dissoutes, n'irrite pas et produit l'effet désiré ; si elles contiennent de l'éther à l'état vésisculaire, c'est-à-dire liquide, elles irritent la muqueuse buccale et provoquent une salivation.

De ses observations, M. Lach a tiré cette conclusion que la salivation a lieu : 1° au commencement de l'éthérisation, quand on administre des vapeurs trop condensées ; 2° au réveil du narcotisme éthéré.

La sécrétion salivaire arrive chaque fois que les vapeurs d'éther ne dépassent pas l'isthme du gosier.

4° *Sécrétion du foie.* — L'éther, d'après les recherches de M. C. Bernard, a une influence considérable sur le foie, il active singulièrement la sécrétion du sucre dans cet organe ; mais ce n'est pas par réflexion de l'excitation qu'il imprime à la muqueuse intestinale, c'est par un autre mécanisme. L'impression sensible

qui excite le tissu du foie paraît être perçue dans le foie lui-même, dans les ramifications de la veine porte, véritable intermédiaire au système intestinal et au système circulatoire proprement dit.

5° *Sécrétion rénale*. — M. Ch. Bernard injectait l'éther directement dans la veine porte et rendait l'animal diabétique. Les urines contenaient le sucre en grande quantité. Lehmann a constaté que pour que le sucre versé dans le sang par le foie en soit séparé par le rein, il faut qu'il en contienne au moins trois pour cent du résidu sec.

Dans les expériences qu'ont faites MM. Warren (Amérique) et Heyfelder, ils ont constaté une sécrétion plus active des reins pendant et après l'éthérisation. A l'exception de l'odeur éthérée, ces messieurs n'ont remarqué rien de particulier dans les propriétés des urines.

Dans mes expériences, le seul fait que j'ai observé et qui est contraire à ceux observés par MM. Warren et Heyfelder, c'est que pendant toute la durée de la période d'excitation dans laquelle je maintenais les animaux, période que je prolongeais pendant une à trois heures, la sécrétion rénale n'était pas augmentée. J'ai sacrifié des animaux dans la période d'excitation produite par l'éther, et à l'autopsie j'ai trouvé la vessie vide ou très-peu remplie, les animaux urinant presque toujours sous l'influence de la frayeur au moment où on les attache.

6° *Sécrétion bronchique et respiration*. — M. Lach (1) a

(1) Lach, de l'éther; thèse, 1847, p. 34.

observé dans les éthérisations ordinaires, outre la sécrétion de salive, la sécrétion de la muqueuse bronchique.

M. Lach croit que les vomissements qui surviennent dans la majorité des cas chez les personnes éthérisées sont fournis par la salive et le mucus bronchique avalé, la sécrétion desquels est exagérée dans l'éthérisme.

MM. Ville et Blandin ont constaté que la proportion d'acide carbonique exhalée par la surface pulmonaire pendant l'éthérisation peut s'élever du simple au double et presque au triple, par rapport à l'état normal ; ce que M. Bouisson attribue à un déplacement du gaz carbonique par les courants de vapeurs d'éther, que la quantité d'acide carbonique exhalé ne tarde pas à diminuer quand l'éthérisation se prolonge plusieurs minutes, si bien que les gaz expirés finissent par ne plus en offrir que des traces (Gubler). Les gaz exhalés par un animal soumis à l'inhalation de l'éther peuvent s'enflammer lorsqu'on approche de la bouche ou du nez un corps en ignition, immédiatement après que l'appareil à inhalation a été enlevé ; ce nuage de feu dure au plus vingt secondes et s'éteint spontanément sans produire d'autre inconvénient qu'une légère brûlure des poils ; lorsque l'appareil a été enlevé depuis plus d'une à deux minutes, les vapeurs exhalées par la bouche ou par les narines, cessent de pouvoir s'enflammer (Landousy).

J'exposerai dans le chapitre suivant le résultat de mes propres recherches sur la combustion pulmonaire.

7° *Influence de l'éther sur le sang et la circulation.* —

Les auteurs ne sont pas d'accord sur la couleur que présente le sang pendant l'anesthésie. Les uns, parmi lesquels on rencontre les noms de Flourens, Longet, Amussat, Lallemand, ont trouvé le sang noir, coloration qu'ils attribuent à l'asphyxie, genre de mort propre à l'anesthésie. MM. Gubler, Cl. Bernard, Dupuy, Pirogoff, Dufay, expliquent la couleur noire du sang également par l'asphyxie, mais ils considèrent celle-ci comme un fait dû à l'irritation qu'exercent les agents anesthésiques sur l'entrée des voies respiratoires, et qui provoque des contractions spasmodiques parfois très-violentes de la glotte et une suspension de l'acte respiratoire. Tandis que si on donne l'éther par le rectum, la trachée, ou lorsqu'on emploie l'inhalation mixte ou les injections sous-cutanées, comme je l'ai fait, le sang reste rutilant et il n'y a pas d'asphyxie.

La consistance du sang, d'après tous les auteurs, est fluide ; cette fluidité du sang pourrait expliquer les hémorrhagies observées par le professeur Heyfelder (Erlangen), qui les attribue au relâchement de la tunique musculaire des artères.

Je n'ai jamais rencontré la paralysie vaso-motrice dans la période d'anesthésie générale, sauf les cas de troubles circulatoires locaux, survenant dans les pattes injectées chez les cochons et chez les grenouilles et qui est un phénomène tout à fait local, limité. De plus, ce relâchement de la tunique musculaire des artères, serait en contradiction avec l'observation même de M. Heyfelder, qui n'a pas trouvé de changement dans la force des battements du cœur.

Les globules sanguins, d'après M. Samson, se déforment, leurs enveloppes se raccornissent et finissent par disparaître, dissous dans le plasma ; il a observé ce phénomène en agitant l'éther avec du sang.

Je crois que le procédé y était pour beaucoup, pour ne pas dire tout, car j'ai examiné le sang des animaux, soumis à une anesthésie répétée, je n'ai trouvé aucune altération des globules sanguins.

Les expériences de M. Lassaigne établissent : 1° que la proportion de sérum augmente après l'inhalation, et par conséquent que celle du caillot diminue ; 2° que le poids des globules dans la masse du sang éprouve aussi une diminution après l'inhalation, et par conséquent que celle du caillot diminue ; 3° que le poids des globules dans la masse du sang éprouve aussi une diminution après l'inhalation de l'air éthérisé ; que la quantité de fibrine ne paraît pas généralement être inférieure à celle qui se trouve dans le sang avant l'inspiration de l'air chargé de vapeurs d'éther.

8° *Influence de l'éther sur la température.* — Quant à la température dans l'éthérisme, la majorité des auteurs ne la mentionne pas, ou bien ils en parlent vaguement, de sorte qu'il est impossible de tirer aucune conclusion. Ce n'est que dans le rapport fait à l'Académie de médecine (1) au sujet de recherches de M. Simonin (de Nancy), sur les températures motivées chez l'homme par les diverses périodes de l'éthérisme que l'on trouve les conclusions suivantes : 1° Pendant la période de l'éthérisation, dite d'excitation, la température s'est

(1) Arch. génér. de médécine, 1875, p. 620.

accrue de 1, 8/10 de degré; 2° Durant la période chirurgicale, la température s'est accrue encore, deux fois de 1/10 de degré, mais généralement, elle a présenté un recul qui a varié de 2 à 8/10 degré; 3° Pendant la période de collapsus, l'abaissement de la température a été constaté de 9/10 de degré au-dessous du fastigium; 4° En considérant l'ensemble des manifestations, la température s'est élevée, pendant l'éthérisation, de 1 à 9/10 degré au-dessus du point de départ; 5° En considérant l'ensemble des manifestations, la température a été trouvée, au-dessous du point de départ, de 1 degré 2/10 peut-être même de 1, 4/10; 6° Au réveil, la température a été notée parfois semblable à la température du début; parfois. elle lui a été supérieure de 2 à 5/10 de degré; parfois, elle a été constatée inférieure de 1 à 6/10 de degré à la température du début; 7° Dans quelques cas, l'hémorrhagie a semblé donner l'explication de la températu1e abaissée; parfois, en l'absence d'hémorrhagie, cette interprétation n'a pu être admise; 8° L'âge des opérés et leur sexe n'ont pas paru apporter de modifications dans les résultats signalés; 9° L'accroissement de la température pendant la période d'excitation et le commencement de la période chirurgicale ne paraît pas devoir être attribué à une paralysie des nerfs vaso-moteurs; 10° La théorie d'une excitation spéciale et primitive des origines organiques nerveuses, par l'agent anesthésique, paraît admissible. »

Les recherches que j'ai faites sur la température dans chacune des périodes de l'éthérisme m'ont montré qu'il y avait augmentation de la température dans la période

d'excitation, et abaissement dans la période d'insensibilité générale. Je ne citerai ici que l'observation prise dans la période d'insensibilité, celle de l'excitation sera décrite ailleurs. On verra que mes résultats s'accordent bien avec ceux de M. Simonin.

Obs. XI. — Un chien de douze kilog. est soumis à l'anesthésie. Au moment de la première injection la température était à 38.2.

Je lui injecte avec une seringue de Pravaz 50 grammes d'éther dans différentes régions du corps. A la quatorzième seringue s'établit la période d'excitation, que je décrirai ailleurs. Voici l'ordre dans lequel se produisirent les phénomènes de l'anesthésie.

Heure.	Pouls.	Températ.	Symptômes.
1		38.2	Injection de 50 grammes.
1.40		38.9	
2	140 faible	36.4	Insensibilité de la peau; abolition des mouvements réflexes; nystagmus; le chien pousse des cris plaintifs.
2.15		36.2	
2.20	150	36	
2.25		35.7	Sphincter anal relâché; pupilles contractées; conjonctive anémiée, muqueuse buccale pâle, froide; haleine fortement éthérée.
2.35		35	
2.40	136	34.8	
2.50		34.2	
3	114	33.6	La respiration est à quarante par minute.
3.20		33	
3.30		32	
3.50		31.2	Le chien reprend connaissance.

Au bout d'une demi-heure il essaye de marcher mais il chancelle. Il refuse de manger et meurt le lendemain vers midi dans un état de tranquillité parfaite sans phénomène appréciable d'asphyxie ou de malaise quelconque; on pourrait comparer ce genre de mort au sommeil mortel survenant sous l'influence d'une température très-basse, comme

cela arrive fréquemment dans les pays du nord. Et même je crois que c'était le cas; en effet la température baissait toujours. Cet abaissement, je le mettrais volontiers sur le compte direct de l'influence de l'éther sur le bulbe et aussi sur l'évaporation considérable de l'éther à la surface pulmonaire, laquelle à son tour peut agir par refroidissement sur les nerfs pneumo-gastriques.

L'autopsie que j'ai faite deux jours après parle aussi contre l'asphyxie. Pas de putréfaction; les poumons étaient pâles, anémiés au plus haut degré, de même pour les viscères abdominaux; le cœur était petit; le cerveau pâle et ramolli, la substance cérébrale fondait sous les doigts à tel point, qu'on ne pouvait extraire le cerveau du crâne, qu'en partie détruit.

9° *Effets de l'éther sur le système nerveux.* — 1° *Sur les nerfs.* Lorsqu'on injecte de l'éther sous la peau de la patte d'une grenouille, on observe une paralysie immédiate avec perte de la sensibilité. Le nerf devient complètement insensible à toutes les excitations directes; cette insensibilité est toujours ascendante. Il est probable que l'éther dans ce cas agit sur le nerf et détruit complètement sa fonction, car même trois semaines après l'injection les grenouilles en expériences ont encore les pattes insensibles; on a beau pincer le nerf, elles ne remuent pas. Cette paralysie est due aussi en partie aux troubles qui surviennent dans la circulation de la patte, laquelle après l'injection devient œdématiée.

Chez les cochons d'Inde la patte injectée devenait rouge, chaude, comme dans le cas de section du nerf sciatique; les nerfs et les muscles de cette patte ne répondaient plus aux courants électriques. Je garde encore en observation un cochon d'Inde auquel j'ai injecté, il y a un mois, trois grammes d'éther, un gramme et demi dans chacune des pattes postérieures;

la sensibilité n'est revenue qu'au bout de trois semaines, tandis que la motilité n'est pas encore revenue. Les pattes postérieures sont toujours roides.

Tandis que l'éther liquide, appliqué directement, détruit les fonctions du nerf, il n'agit pas de la même manière sur le reste de l'économie lorsqu'il est absorbé. Là, il n'agit que sur les fibres sensitives, lesquelles une fois sous l'influence de l'agent anesthésique ne peuvent plus porter au cerveau les sensations extérieures. Les fibres motrices ne subissent pas la même influence, et si l'on prend le nerf entre les mors d'une pince, on provoque des contractions musculaires.

M. Serres (1) a fait l'expérience comparative suivante : de deux nerfs mis à nu, l'un a été immergé dans l'éther, l'autre soumis à l'action de l'air seulement. Expérimentés tous les deux au bout de cinq minutes, le premier était complètement insensible sous le mors de la pince ; le second avait conservé toutes ses facultés sensitives et contractiles. M. Serres a remarqué que la sensibilité est abolie dans le nerf qui a été soumis à l'action de l'éther, dans les points immédiatement soumis à cette action et dans toutes les radiations qui émergent du nerf au-dessous de ce point ; dans la partie du nerf qui est au-dessus du point immergé dans l'éther, la sensibilité est conservée. M. Serres prétend aussi que la perte de la sensibilité et de la motilité est probablement définitive. M. Longet est arrivé à un tout autre résultat : « Tout nerf mixte, dit M. Longet, découvert dans une partie de son trajet, soumis à l'action de

(1) Serres, Sur l'action de l'éther sur le système nerveux (dans Bull. Acad. des sciences, 1877, p. 433).

l'éther, et devenu insensible dans le point directement éthérisé et dans tous ceux qui sont au-dessous, peut néanmoins demeurer excitable au galvanisme dans les mêmes points; à certaines conditions, il peut même conserver en partie sa faculté motrice volontaire. »

Je n'ai pas obtenu le même résultat, et je présume que l'éthérisation dans les expériences de M. Longet n'a pas été poussée suffisamment loin.

MM. Godd et Pappenheim ont démontré par leurs expériences microscopiques, que l'altération du nerf, à l'endroit baigné par l'éther, marche de la circonférence du cordon nerveux vers le centre, des filets superficiels vers les filets profonds.

2° *Influence de l'éther sur les centres nerveux.* — Ces phénomènes étant décrits au long dans le chapitre de l'éthérisme, il est inutile de les rappeler. Seulement, je me permettrai d'ajouter qu'à l'autopsie des animaux que j'ai sacrifiés à la période d'excitation, j'ai pu constater une hypérémie de l'encéphale, de la protubérance et du cervelet, tandis que chez un chien et un cochon d'Inde morts à la suite d'une dose toxique d'éther injecté sous la peau, j'ai trouvé le cerveau anémié et ramolli.

Considérations sur le mode d'emploi de l'éther en injections sous-cutanées.

Avant d'aborder l'étude physiologique de l'éther sulfurique à doses excitantes je vais parler de son mode d'emploi.

Ce que l'on redoute en premier lieu, ce sont les acci-

dents locaux. Je dirai tout d'abord qu'ils n'ont encore été signalés par aucun médecin. Le Dr Luton, qui a fait un travail spécial sur les injections sous-cutanées, ne reproche à l'éther que la douleur vive qu'il provoque. Cette remarque, quoique juste, n'est pas suffisante pour faire repousser cette méthode d'emploi de l'éther, car la douleur qu'il provoque est passagère et supportable même chez les enfants en bas âge. Elle survient au moment même de l'injection et elle est d'autant plus vive, que le liquide est injecté plus rapidement; c'est pourquoi je conseillerai, d'après mes propres expériences, de pousser très-lentement le liquide; et si la quantité est au-dessus d'un gramme de pratiquer plusieurs piqûres.

J'ai injecté de un à soixante-quinze grammes d'éther chez des chiens, sans avoir jamais constaté aucun accident local. Je n'ai vu qu'une seule fois l'éther produire une eschare au lieu même de l'injection ; c'était chez un cochon d'Inde, auquel j'avais injecté un gramme et demi d'éther dans chacune des pattes postérieures. Ce phénomène ne m'a point surpris du reste vu l'énorme quantité de liquide injecté. L'élimination de l'eschare s'est faite à la fin de la deuxième semaine sans aucun trouble de la santé générale; seulement les pattes injectées restent paralysées depuis un mois.

Je ne puis passer outre, sans appeler l'attention des physiologistes sur l'avantage qa'ils pourraient tirer, dans les expériences sur les animaux, de l'emploi de la méthode des injections sous-cutanées. Ils s'apercevront que certains phénomènes (coloration noire du

sang, lésions du poumon, du cœur, etc, etc...) attribués à l'anesthésie, sont l'effet de l'asphyxie, qui résulte du mode d'emploi d'éther en inhalation; ils verront de plus que la salivation elle-même, attribuée par la majorité des auteurs à l'action directe de vapeurs de l'éther sur la muqueuse buccale, est une manifestation de la période excito-motrice de l'éther et appartient en propre à celle-ci.

La dose anesthésique varie selon le poids de l'animal. Elle est de 2 à 4 grammes chez le cochon d'Inde et de 40 à 75 grammes chez les chiens. Cette dose, on le voit bien, est supérieure à celle qui est donnée en inhalations; mais il est bon de prendre en considération la part que joue dans l'anesthésie la production plus grande de l'acide carbonique dans le procédé par inhalation.

L'absorption de l'éther se fait rapidement : au bout de 10 à 30 minutes, à la suite d'une injection de 2 à 3 grammes, on s'aperçoit que déjà l'éther s'élimine par les poumons.

M. Claude Bernard (1) n'admet pas la possibilité de l'anesthésie par absorption dans la méthode sous-cutanée. Il a trouvé que ce procédé réussit seulement sur les grenouilles, tandis que chez d'autres animaux, tels que les mammifères, ce procédé ne réussit jamais. Je me demande comment expliquer cette discordance entre les expériences de M. Cl. Bernard et les miennes? Je crois que s'il n'a pas obtenu l'anesthésie dans ce cas, c'est qu'il a employé l'eau éthérée et non l'éther pur, et qu'au lieu de faire l'injection dans le tissu cellulaire

(1) Cl. Bernard, Leçons sur les anesthésiques, p. 59.

sous-cutané, il l'a faite dans les muscles gastrocnémiens au voisinage de gros vaisseaux et des nerfs, dont la lésion a pu troubler l'absorption du médicament. Je regrette que M. Cl. Bernard ne mentionne ni la dose, qui produit l'obturation des vaisseaux et par suite l'eschare, ni l'espèce des animaux; il se contente en effet de citer les mammifères.

Dans mes expérience sur la période excito-motrice je me suis servie de la seringue de Pravaz (1 gramme 2 dixièmes). Lorsque j'ai voulu obtenir l'anesthésie, il m'a fallu employer des doses plus fortes, aussi ai-je employé la seringue du Dr Guyon (4 grammes). Ces seringues ont un grand inconvénient : c'est que l'éther en dissout les soudures. Sur ma demande, M. Collin a bien voulu remplacer cette matière soluble par une autre qui résiste à l'action de l'éther et que j'ai expérimentée. Le seul inconvénient qui subsiste, c'est le bouchon de gutta-percha, lequel se rétracte au bout d'un certain temps sous l'influence de l'éther. Espérons que M. Collin remédiera facilement à ce petit inconvénient et que, dorénavant, un seul de ces instruments suffira au médecin.

Quant au lieu d'élection je conseillerais de faire l'injection là où la peau est doublée d'un tissu cellulaire lâche, là où l'on ne craint le voisinage d'un gros vaisseau ou d'un nerf important. Je préfère l'injection faite à la partie moyenne de la face interne de la cuisse, le tissu cellulaire y est abondant et lâche, ce qui facilite l'absorption. On évitera de faire l'injection à la face externe de la cuisse et de traverser l'aponévrose fascia-

lata ; l'absorption est lente dans ce cas et même un peu douloureuse.

Il y a deux manières de faire l'injection : 1° d'enfoncer l'aiguille dans la peau perpendiculairement. Cette méthode est déplorable ; elle manque de précision, car il est impossible de sentir l'épaisseur qu'on traverse ; et, de plus, prenant en considération l'état d'anxiété dans lequel se trouve le malade nerveux en présence d'un instrument, le médecin est quelquefois forcé d'agir le plus rapidement possible, et, dans ce cas, il ne peut jamais répondre de n'avoir traversé que la peau ; je préfère la seconde méthode, qui consiste à faire un pli à la peau et à enfoncer l'aiguille obliquement. De cette manière on est sûr de ne pas blesser les tissus sous-jacents. Une fois la peau traversée, la douleur ne persiste plus, on peut enfoncer l'aiguille aussi loin que l'on veut.

L'éther sulfurique que j'ai employé dans mes expériences est l'éther rectifié de 62° venant de chez M. Rousseau.

J'aborde enfin le dernier chapitre qui est l'objet de mes recherches personnelles.

CHAPITLE V

EFFETS DE L'ÉTHER SULFURIQUE A DOSES EXCITANTES

J'ai étudié les effets de l'éther à trois points de vue : 1° comme médicament excitant ; 2° au point de vue de

la folie éthérée ; 3_0 comme stimulant chez les animaux rendus exsangues.

1° *Effets de l'éther à dose excitante.* — Lorsqu'on injecte une dose de 1 à 4 grammes, on observe immédiatement une élévation de température de quelques dixièmes de degrés ; la pression du sang augmente ; le pouls est plein et fort ; un besoin irrésistible du mouvement se manifeste en même temps qu'une grande volubilité de langage ; la face est animée ; l'appétit est plus grand.

Dans le service de M. le Dr Jules Simon, à l'hôpital des enfants malades, j'ai pu observer :

Obs. XI. — Une fille de douze ans est en convalescence d'une fièvre typhoïde.

Le 20 février je lui injecte six gouttes d'éther sous la peau à la face interne de la cuisse, après avoir insensibilisé cette partie avec l'appareil de Richardson.

La température était avant l'injection de 37°, elle descendit immédiatement après l'injection à 36.8, ce que j'attribuai à la frayeur.

Trois minutes après	37.1
Un quart d'heure après	37.

Le 22 février, injection de quinze gouttes :

Heure.	Température.	
9.40	37	(Avant l'injection)
9.45	37.4	(Après l'injection)
9.55	37	

Le 24 février, injection de vingt-cinq gouttes :

Heure.	Température.	
9.50	36.8	(Avant l'injection)
9.55	37.3	(Après l'injection)
10.5	37	

Le 28 février, injection de vingt gouttes :

Heure.	Température.	
9.50	37	(Avant l'injection)
9.55	37.3	(Après l'injection)
10.10	37	

Le 2 mars, injection de trente gouttes :

Heure.	Température.	
9.50	36.8	(Avant l'injection)
9.55	37.1	(Après l'injection)
10.15	37	

Chaque fois que je lui faisais l'injection, cette malade était prise d'un besoin irrésistible de mouvement qui la contrariait d'autant plus qu'on lui défendait de se lever. Comme j'étais alors au début de mes expériences ce fait ne me frappa point : mais lorsque j'abandonnai mes recherches thérapeutiques pour des observations physiologiques, il me revint en mémoire et j'en cherchai l'explication.

Obs. XII. — Un garçon de deux ans, couché dans la salle des varioleux, a eu un abcès rétropharyngien, il est dans un état de cachexie extrême.

Le 7 mars, injection de dix gouttes :

Heure.	Température.	
10.5	36.8	(Avant l'injection)
10.10	37.2	(Après l'injection)
10.15	37.5	
10.25	37.6	
10.30	37.2	

Le 9 mars, injection de quinze gouttes :

Heure.	Température.	
10	37	(Avant l'injection)
10.5	37.3	(Après l'injection)
10.10	37.6	
10.15	37.7	
10.20	37.5	
10.25	37.3	

Je me suis injecté plusieurs fois de un à trois grammes d'éther et,

toutes les fois j'ai constaté que la température montait de deux à quatre dixièmes.

J'ai observé le même phénomène sur des chiens; je ne citerai qu'un cas :

Obs. XIII. — Un chien de dix kilog. est mis en expérience :

Injection d'éther.	Heure.	Pouls.	Températ.	Respirat.
1 gramme	3	88	37.7	25
	3.5	100	37.8	38
	3.15		37.7	
	3.20	88	37.7	34
1 gramme	3.25			
	3.30		38.2	
	3.40		38	
1 gramme	3.45	90	38	30
	4		38	
	4.15		37.8	

Le chien paraît très-animé, turbulent même, il a grand appétit.

J'ai expérimenté aussi l'éther sur un chien morphinisé, voici ce que j'ai observé :

Obs. XIV. — Le 28 mars à un gros chien de chasse j'injecte à 2 h. 20 m., dix centigrammes de morphine; le pouls est à 86; la température à 38.2

Injection.	Heure.	Pouls.	Temp.	Symptômes.
	2.50	82	37.9	
0.08 c. de morph.	3	78	37.6	
0.04	3.10	73	37.4	
	3.15	70	37.2	
0.04	3.20		36	
0.12	3.30	64	36.4	Sensibilité générale abolie, respiration saccadée, faible; pouls filiforme.
	3.45		36.2	
4 gr. d'éther	3.50		36	L'animal fait une forte inspiration; le pouls bat plus fort.

Injection.	Heure.	Pouls.	Temp.	Symptômes.
	4.10			Pouls intermittent; respiration à peine percepti-
4 gr. d'éther	4.15		35.6	ble, inégale.
4 gr. d'éther	4.20	64	35.6	Le pouls devient régulier,
	4.25		35.7	la sensibilité et les mou-

vements réflexes reviennent; l'animal a l'air éveillé. On le met en liberté et il ne paraît aucunement sous l'influence du poison.

Cette observation est très-curieuse au point du vue de l'influence que peut avoir l'éther même sur l'animal morphinisé. On verra dans la description de l'ivresse éthérée que le retour si prompt de la sensibilité sous l'influence de l'éther est un fait naturel. Le temps ne me permet pas de faire des recherches spéciales sur l'éther comme antidote.

Je passe maintenant à la description des phénomènes que j'ai observés sous l'influence des doses très-fortes d'éther.

11° *Ivresse éthérée.* — Lorsqu'on injecte à un chien par exemple de 12 kilogrammes, successivement 16 grammes d'éther, on voit se produire les phénomènes suivants : élévation de température de quelques dixièmes à un degré et même davantage ; pression artérielle augmentée; pouls fréquent, vibrant; globes oculaires fortement injectés; pupilles fortement dilatées; hyperesthésie considérable de la peau; respiration pulmonaire accélérée; respiration cutanée exagérée; l'animal, s'il est attaché, pousse des cris aigus, assourdissants; si on le détache, il se livre à une course effrénée qui peut durer des heures entières et pendant lesquelles il

remue constamment la tête dans un mouvement rotatoire. On constate également du nystagmus. Si l'on veut arrêter l'animal dans sa course ou si l'on fait le moindre bruit sur son passage, il pousse un cri aigu et recommence sa course avec plus d'acharnement qu'auparavant. Tel est le tableau exact des phénomènes que j'ai observés et qu'on retrouvera dans les observations suivantes :

Obs. XV. — Un chien du poids de 4 kilogr., à jeûn depuis 28 heures.

Injection.	Heure.	Températ.	Symptômes.
6	3	37.4	
	3.15	38	Dilatation des pupilles, hyperémie du globe oculaire, salivation; l'animal pousse des cris plaintifs.
7	3.30		
	3.35	38.2	Grande anxiété; l'animal cherche à se lever, regarde autour de lui, remue la tête; salivation plus abondante ; les cris sont plus aigus.
	3.40	38.5	Cris perçants, pupilles toujours dilatées, injection très-forte du globe oculaire; tressaillements de tout le corps; grande agitation.

A 4 h. 15 j'ouvre l'estomac et j'en fais l'examen : je constate une hyperémie très-prononcée de la muqueuse stomacale et la présence d'un liquide jaune spumeux qu'on retrouve jusqu'à la partie inférieure du duodénum. Ceci fait je tue l'animal en lui plongeant un couteau dans le cœur et en ouvrant la plèvre. La mort est instantanée. A l'autopsie je constate une hypérémie de l'encéphale, de la protubérance et du cervelet, le bulbe est pâle. Le foie, la rate et la muqueuse intestinale sont fortement congestionnés; la vésicule biliaire est pleine; les poumons rosés. Plus d'éther au niveau des points où a été faite l'injection ; il a donc été absorbé en totalité.

Obs. XVI. — Un chien du poids de 12 kilogrammes 300 grammes est mis en expérience.

A 3.15 Je l'anesthésie avec le chloroforme et je fais la trépanation.

4 Tout phénomène d'anesthésie ayant disparu, j'injecte 24 grammes d'éther. Immédiatement se manifestent les symptômes de la période d'excitation: dilatation de la pupille, salivation abondante, hyperesthésie cutanée, etc. Et, chose surprenante, mais que le temps ne m'a pas permis d'éclaircir, dès qu'on pince la dure-mère, l'animal pousse des cris.

Au niveau de la trépanation les vaisseaux de l'encéphale sont gorgés de sang.

5 L'animal est complètement remis.

Obs. XVII. — Je mets en expérience un chien du poids de 14 kilogrammes.

Je prends le tracé de la pression artérielle dans l'artère crurale au moyen du manomètre de Ludwig et je lui injecte 26 grammes d'éther. Dès l'apparition de la période d'excitation, je reprends le tracé et je constate un excès sur la pression primitive. A l'appui de ce fait je mentionnerai l'influence de l'éther sur l'augmentation de la pression artérielle. J'injecte à un chien auquel on vient de faire la trachéotomie et dont la plaie ne saigne pas, 20 grammes d'éther. Dès le début de la période d'excitation une hémorrhagie abondante se déclare. On a peine à l'arrêter, mais elle se calme d'elle-même à mesure que l'éther s'élimine.

Obs. XVIII. — Je soumets à l'action de la morphine un chien du poids de 12 kilogr. 500 gr. afin de prendre le tracé de sa respiration. Je lui fais une injection de 28 centigr. de morphine, mais malgré cela sa respiration reste saccadée et rend mon expérience impossible; poursuivant alors mon observation je cherche à combattre par l'éther l'action de la morphine. Je lui injecte 28 grammes d'éther au moment où la température est à 34°,5, le pouls à 48 et la respiration à 10 et que l'animal est complètement insensible. Voici les phénomènes qui se produisent aussitôt après l'injection. L'animal détaché et posé à terre commence à tourner sur lui-même, les pattes postérieures, où les injections avaient été pratiquées étant affaiblies, il se traîne sur les pattes de devant. Puis les mouvements deviennent de plus en plus rapides, les pattes posté-

rieures se meuvent à leur tour et au but de dix minutes l'animal commence à courir droit devant lui, se heurtant contre les objets qu'il rencontre, sa course est effrenée, rapide, son œil est hagard, les yeux injectés, proéminents. Lorsqu'on veut arrêter l'animal il pousse un cri perçant et accélère sa course. Il ne s'arrête qu'après trois heures et s'endort, le soir il mange avec beaucoup d'appétit.

Obs. XIX. — Je prends un second chien du poids de 12 kilogr. et je lui injecte 32 grammes d'éther :

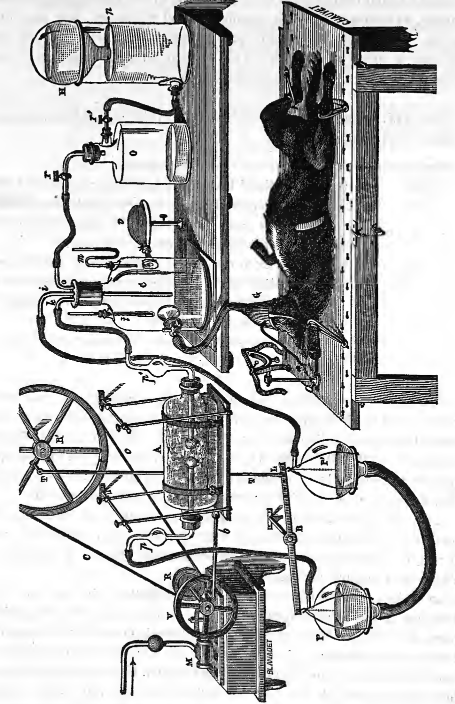
Heure.	Températ.	Symptômes.
4.30	37.9	L'animal tourne sur lui-même ; sa marche est
4.45	38.4	désordonnée, les membres postérieurs affaiblis (c'est sur eux qu'a été faite l'injection); il est étranger à ce qui l'entoure.
5.15	38.9	L'animal commence à courir de la même manière que le précédent et présente les mêmes phénomènes, seulement les yeux ne sont ni saillants ni hagards.
		Il cesse sa course en même temps que le premier; le soir il mange bien.

Obs. XX. — Sur un chien du poids de 5 kilogr. 700 gr. je recherche comment se fait la combustion pulmonaire dans la période excito-motrice. Je me sers de l'appareil des MM. Jolyet et Regnard, qui n'est que l'appareil des MM. Régnault et Reiset, modifié. Je donne ici la description avec le dessin de cet appareil nouvellement imaginé; cette description du reste je l'ai extraite des nos 15 et 16 de la *Gazette médicale*.

L'appareil se compose de trois parties : une cloche dans laquelle respire l'animal, un appareil destiné à condenser l'acide carbonique au fur et à mesure de sa production, un système destiné à remplacer l'oxygène à mesure qu'il est consommé.

Le chien est couché sur une table à laquelle il est fixé par des attaches. Les voies aériennes sont fermées par une muselière complètement hermétique. Cette muselière est, en effet, munie d'un bourrelet creux en caoutchouc, qu'il est facile de gonfler par un tube latéral et qui, s'appliquant autour du museau de l'animal, rend impossible toute fuite de l'appareil. A la muselière aboutit un gros tube rigide muni d'un robinet à trois voies et communiquant avec une des tubulures de

la cloche. Grâce au robinet, l'animal peut être mis subitement en



rapport avec l'atmosphère de la cloche, et il se trouve exactement dans

les mêmes conditions que s'il était contenu dans sa cavité. Par ses alternatives d'inspiration et d'expiration. l'animal produirait des alternatives de pression et de dépression dans la cloche, sans une disposition spéciale qu'on a imaginée. A l'une des tubulures se trouve fixé un petit sac de caoutchouc V qui peut s'aplatir exactement. L'inspiration et l'expiration de l'animal ont simplement pour action de soulever ou de laisser retomber la mince paroi de ce sac. Il n'y a donc jamais ni augmentation ni diminution de pression dans l'appareil. Ajoutons qu'un thermomètre *t* et un manomètre *m* très-sensibles sont en communication avec la cloche et permettent de faire très-exactement les déterminations gazométriques. Du sommet de la cloche *c* partent trois tubes, dont deux, *k* et *i*, nous occuperont tout d'abord. Ces tubes, prolongés par des conduits de caoutchouc, aboutissent tous deux à un système *p*, *p'* de pipettes de Régnault, le tube *i* s'y rend directement, le tube *k* traverse d'abord l'agitateur A. Les deux pipettes, pleines de potasse, sont suspendues à un balancier B, que fait mouvoir une tige F suspendue à la bielle d'une grande roue de tour R'. La roue R' est mue par une courroie C qui anime le moteur hydraulique de M. Bourdon. Supposons le moteur en mouvement, la tige F est soulevée en haut, puis poussée en bas ; elle entraîne le balancier B dans ces alternatives et les pipettes s'élèvent et s'abaissent successivement. La solution de potasse, elle, passe successivement de P en P', de sorte que l'air de la cloche C est successivement appellé dans chacune d'elles pour s'y dépouiller de son acide carbonique. C'est le condenseur de Régnault et Reiset un peu simplifié. Mais ici est intercalée une disposition qui rend absolument complète l'absorption de l'acide carbonique. Sur le trajet du tube *i* est mis un vase A, placé sur un plateau oscillant *b* et à moitié plein d'une solution de potasse. L'air de la cloche, pour se rendre à la pipette *p*, est obliger de traverser ce flacon. Or, par l'intermédiaire d'une bielle, le moteur l'agite violemment, de sorte que l'air est sans cesse brassé dans une véritable pulvérisation de potasse. Tout son acide carbonique est absorbé instantanément. Les boules *p* et *p'* sont destinées à empêcher le reflux de la potasse dans les tubes condenseurs. L'absorption de l'acide carbonique amènerait dans l'appareil une diminution de pression, si cet acide carbonique n'était immédiatement remplacé par de l'oxygène, qui rend, à l'atmosphère C, sa composition normale.

En O, se trouve un tube communiquant avec un grand récipient O,

rempli d'oxygène pur. Par sa tubulure r', ce récipient est lui-même en communication avec un appareil à niveau constant H, rempli d'une solution concentrée de chlorure de calcium. Dès qu'une quantité donnée d'acide carbonique est absorbée, une quantité égale d'oxygène passe de O en C, et une quantité égale de chlorure de calcium vient remplacer cet oxygène. Et comme le niveau r' reste toujours le même, grâce au ballon renversé H, il n'y a jamais tendance à ce que l'oxygène passe irrégulièrement dans la cloche C. On commence par mettre dans les pipettes et dans l'agitateur une quantité connue d'une solution de potasse titrée ; puis, dans le flacon O, une quantité connue d'oxygène pur, dont on prend la température et la pression. On connaît, d'autre part, le jaugeage de tout l'instrument ; en en retranchant le volume de la potasse introduite, on sait donc la quantité d'air et, par conséquent, d'oxygène qu'il renferme. On fixe le chien sur la table d'opération, on le met en rapport avec la cloche, puis, le moteur étant en mouvement, on note l'heure en même temps qu'on tourne le robinet à trois voies. L'expérience commence alors. Dès que l'oxygène est consommé, on tourne le robinet à trois voies, de façon que l'animal respire hors de la cloche, on note de nouveau l'heure, la température et la pression. On soumet l'air à une analyse eudiométrique, on dose l'acide carbonique contenu dans la potasse, et l'on connait ainsi très-exactement les quantités d'oxygène, d'azote et d'acide carbonique que contenait l'appareil au début et à la fin de l'expérience, et, par suite, on possède tous les éléments nécessaires pour déterminer exactement : 1° la quantité d'oxygène consommé par l'animal ; 2° la quantité d'acide carbonique exhalée.

Dans mon expérience, la quantité d'acide carbonique exhalée par l'animal à l'état normal est de 4 litres 842 gr.

Après avoir laissé reposer l'animal pendant 3 heures, je lui injecte 20 gr. d'éther et j'obtiens les phénomènes de la période excito-motrice.

La quantité d'acide carbonique exhalée est, dans cette période, de 7 litres 410 gr., donc il y a combustion plus grande.

Mes résultats s'accordent à peu près avec ceux de MM. Ville et Blandin, qui ont évalué au double la quantité d'acide carbonique exhalée dans l'anesthésie.

Je crois que cette augmentation appartient en pro-

pre à la période excito-motrice et non à la période anesthésique.

III° *De l'éther employé comme stimulant chez les animaux exsangues.* — Selon le conseil de M. Verneuil, j'expérimentai l'éther chez les animaux rendus préalablement exsangues.

En voici les observations :

Obs. XXI — Je fais une saignée de l'artère crurale à un chien du poids de 10 kil. 400 gr. ; je lui tire 400 gr. de sang, et j'arrête la saignée dès que survient la syncope. Je fais mon injection d'éther, et voici ce que j'observe :

Injection.	Heure.	Températ.	Pouls.	Symptômes.
5 gr.	4.10	38.5		Le chien est dans un coma profond, le pouls est à peine perceptible.
5 gr.	4.30	37.9		
	4.40	37.6		Le chien fait de fortes inspirations et remue la tête.
5 gr.	4.50	38.1	160	
	5.5	38	180	Le chien commence à se remettre ; la respiration devient régulière, mais il ne peut pas se tenir sur ses pattes.
	5.20	37.9		L'animal est dans un état satisfaisant, il commence à marcher.

Obs. XXII. — Le 14 mars, je prends un chien du poids de 17 kil. et demi, je lui tire de l'artère crurale 500 gr. de sang, à ce moment il tombe en défaillance et il devient insensible aux excitations extérieures La température est de 38,9. Le nombre de mouvements respiratoires, de 28.

Injection.	Heure.	Températ.	Pouls.	Symptômes.
10	3.35	39.4	80	L'animal revient prompte-
	3.45	39.5	120	ment à lui et, posé à terre,
				il commence à marcher.

Le lendemain, 15 mars, la température est à 36,5; j'injecte 3 gr. d'éther et elle monte à 38 degrés.

Le 17 mars, la température est à 38,2; j'injecte 3 gr. et elle monte à 39,2.

Obs. XXIII. — Le 3 avril, à trois heures, je tire 500 gr. de sang de l'artère crurale d'un chien pesant 11 kil.

Voici ce qui se passe : La respiration est stertoreuse, les pulsations sont tellement précipitées qu'il est impossible de les compter; les membres se raidissent.

A 3 h. 15, j'injecte 12 gr. d'éther.

A 3 h. 25, l'animal revient à lui; détaché, il marche, reconnait les personnes.

Ce chien présente ce phénomène particulier qu'au lieu d'être plongé dans un état d'affaiblissement, suite inévitable d'une forte hémorrhagie, il a un besoin irrésistible de se mouvoir, il change constamment de place, poussant de faibles cris et remuant la tête.

J'ai suivi ce chien pendant une semaine, il allait bien, mangeait avec appétit et paraissait gai. Je l'ai pesé cinq jours après la saignée, son poids était de 10 kil. 500 gr., il n'a donc rien perdu.

Obs. XXIV. Celle-ci n'a pas été heureuse; voulant pousser le plus loin possible, sans le tuer, la saignée sur un chien du poids de 11 kil. 900 gr., je suis allée trop loin. Après lui avoir retiré 500 gr. de sang, j'ai vu l'animal tomber dans un coma profond, dont j'ai pu, il est vrai, le tirer avec une injection de 10 gr. d'éther, mais il est mort le lendemain. A l'autopsie, je n'ai constaté que l'anémie des viscères.

Obs. XXV. — Je fais les saignées successives à un chien du poids de 10 kil., dans l'ordre suivant :

Le 20 mars,	saignée de la veine jugulaire gauche	300 gr.
21	» droite	300 gr.
23	de l'artère crurale	500 gr.

A la dernière saignée, la respiration est suspendue; on ne perçoit plus les pulsations cardiaques; les membres se raidissent. J'injecte à

ce moment 12 gr. d'éther en quatre fois. Le chien revient à lui, fait des inspirations profondes et paraît revivre à chaque injection, mais il retombe au bout de trois quarts d'heures dans un coma profond, d'où il est impossible de le tirer, et il meurt une heure après.

A l'autopsie, je constate une anémie profonde de tous les vicères et de l'encéphale; le cœur renferme des caillots formés *post mortem* ; et je retrouve, dans le tissu cellulaire, une partie de l'éther qui n'a pas été absorbé.

Obs. XXVI. — Un chien du poids de 10 kil. est soumis, le 17 avril, à une saignée de l'artère crurale; la quantité de sang retirée est de 550 gr. L'animal est affaibli, mais il ne perd pas connaissance; je le laisse reposer, et, le lendemain, je lui tire de nouveau 375 gr. de la veine jugulaire externe. Cette fois, l'animal est très-faible, il tombe dans le coma ; les membres sont raides ; la pupille est dilatée.

J'injecte alors 12 gr. d'éther. Le chien revient proptement à lui ; au bout d'une demi-heure, il marche, mais sa marche est chancelante, ataxique; il se couche et semble vouloir s'endormir, mais de temps à autre les membres et la tête sont le siége de secousses.

Obs. XXVII. — Le 8 avril, un chien du poids de 7 kil. et demi subit une saignée de 380 gr. de l'artère crurale; il devient très-faible et perd l'appétit; je le laisse reposer un jour.

Le 9 avril, je tire de la veine jugulaire externe 375 gr. Je m'arrête comme précédemment, dès qu'apparaissent les symptômes de la mort et j'injecte 8 gr., d'éther. Lorsque j'ai injecté 2 gr., l'animal fait de fortes inspirations et la respiration devient de plus en plus régulière. A la quatrième seringue, il ouvre les yeux et manifeste de la douleur lorsque je le pique.

Une heure après l'injection, l'animal est revenu à lui complètement.

Le 9 et le 10 avril, il est encore faible et mange peu la pâtée qu'on lui donne.

Les résultats que m'ont donnés mes expériences sur les injections sous-cutanées d'éther chez les animaux exsangues, me sembleraient légitimer l'emploi de ce traitement : 1° dans les hémorrhagies de causes chirurgicales; 2° dans les hémorrhagies puerpérales; 3° sur les champs de bataille, là où la transfusion du sang est impossible chez les blessés qui ont perdu une grande quantité de sang.

CONCLUSION.

1° A certaine dose l'éther sulfurique est un excitant et comme tel il détermine :

a. L'élévation de la température ;
b. L'augmentation de la pression artérielle ;
c. L'augmentation de toutes les sécrétions ;
d. L'augmentation de la combustion pulmonaire ;
e. L'agitation ;
f. L'hyperesthésie des sens et de la peau ;
g. La dilatation de la pupille.

2° C'est donc un médicament dont l'emploi est indiqué dans le cas d'algidité, de prostration et de coma profond, dans l'inanition ; bref, dans tous les cas où le médecin constatera un état d'affaiblissement profond de tout l'organisme.

3° Le mode d'administration de l'éther en injections sous-cutanée, a une valeur réelle dans les cas où l'absorption doit être rapide. Du reste, dans les cas de coma, il constituera en même temps une médication révulsive.

4° Dans les hémorrhagies chirurgicales et puerpéra-

les ; dans les hémorrhagies des blessés, les injections sous-cutanées d'éther sont aussi formellement indiquées que la transfusion du sang.

5° Nous ignorons encore comment agit le sang transfusé : est-ce comme stimulant ou comme compensateur de la perte sanguine ? Cette question se pose surtout en présence des résultats obtenus par des transfusions de 10 grammes de sang, par exemple, opposées à des pertes de 500 à 700 grammes.

6° Les injections sous-cutanées ne déterminent aucun accident local.

7° L'éther est absorbé par le sang et il agit directement par son contact sur les éléments nerveux.

8° Chez les animaux, l'éther peut être employé en injections sous-cutanées, comme anesthésique.

9° L'éther est excitant ou anesthésique, suivant la dose employée. Cette dose varie avec le volume de l'animal.

10° Dans l'anesthésie on constate :

a. L'abaissement de la température ;

b. L'affaiblissement des pulsations cardiaques ;

c. L'anémie des muqueuses ;

d. Le rétrécissement de la pupille et l'anémie du globe oculaire ;

e. L'abolition des mouvements et de la sensibilité générale.

11° L'anesthésie est le résultat du contact direct du sang éthéré avec les éléments nerveux ; elle se propage dans la direction du courant sanguin à partir de l'endroit où s'est faite l'injection et sans qu'il soit besoin de l'intervention des centres nerveux, comme le pense M. Cl. Bernard.

INDEX BIBLIOGRAPHIQ .

BASSERON. De l'emploi de l'éther dans le traitement de la méningite (dans le Bull. de l'Acad. des Sciences, 1847, p. 242).

CL. BERNARD. Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses. Paris, 1857, p. 414.

Leçons sur les anesthésiques et sur l'aphyxie. 1875, p. 41, 103, 135.

BLANDIN. De l'usage des inhalations d'éther (dans Orfila, Toxicologie générale, 1852, p. 672).

BOUCARD. Sur le mode d'action de l'éther, du chloroforme et en général des substances anesthésiques (dans la Gazette des Hôpitaux, 1856, p. 118; 1869, nº 12).

DARIN. Sur les anestésiques (dans Arch. gén. de médec. 1875, p. 716).

DIEULAFOY et KRISHABER. Gaz. des Hôpitaux, 1869, nº 41.

DUFAY. Recherches expérimentales et théoriques sur l'éthérisation (dans le Bull. Acad. des Sciences, 1847, p. 121.

DUPUY. Effets de l'injection de l'éther dans le rectum (dans le Bull. Acad. des Sciences, 1847, p. 123).

Des injections sous-cutanées d'agents stimulants dans les états adynamiques graves (dans Progrès Méd., 1873, p. 286).

FERRAN. Action directe des anesthésiques sur le système nerveux cérébral (Gaz. des Hôpitaux, 1869, nº 38).

Gazette des Hôpitaux. Mars 1877, nº 34; 1856, p. 118.

Gazette Obstétricale, 1877, p. 317, 377.

GERDY. Bull. de l'Acad. de méd., 1847, p. 265.

GIACOMINI. Traité de matière médicale et thérapeutique, 1839, p. 157.

GUBLER. Commentaires thérapeutiques du Codex médicamentarius Deux. édit., 1874, p. 859.

JOBERT et LAMBALLE. (Bull. de l'Acad. de méd., dans Arch. génér. de méd. 1847, p. 423.)

JOLYET et REGNARD. Des modifications apportées dans les produits de la respiration, sous l'influence de conditions pathologiques et expérimentales déterminées (dans la Gazette médic., 1877. p. 190).

LACASSAGNE. Des phénomènes psychologitiques avant, pendant et après l'anesthésie provoquée (dans le mémoire de l'Acad. de méd. 1869, t. XXXIX).

LACH. De l'éther. Thèse de Paris. 1847. p. 33, 34, 65.

LONGET. Alcool et l'éther (dans Arch. gén. de méd. 1823, p. 379. — Expériences relatives aux effets de l'inhalation de l'éther sulfurique sur le système nerveux (dans Arch. génér. de méd., mars 1823, p. 409, 381).

LUTON. Des injections sous-cutanées, 1875 p. 66.

MALGAIGNE. Communication sur l'emploi de l'éther (Bull. de l'Acad. de méd., 1847, t. XII).

ORFILA. Toxicologie générale, 5e édit. 1852, p. 688.

PARCHAPPE. L'action toxique de l'éther sulfurique (Bull. de l'Acad. des Sciences dans Arch. gén. de méd., 1847, p. 241).

PIROGOFF. Introduction de l'éther en vapeur par le rectum (Bull. de l'Acad. de méd. t. XII, 1847).

RABUTEAU. Eléments de thérapeutique et de pharmacologie, 1875, p. 564.

E. ROBIN. Mode d'action des anesthésiques par inspiration. Paris 1852 (Gazette des Hôpitaux, 1856, p. 118).

SCHAWEBE. Ueber die parenchymatose und subcutane Injection des Alcohols und ähnlichwirkende stoffe (Arch. fur path. Anat. und physiol.).

SCHWILGUÉ. Traité de matière médicale, 2e édit., Paris, 1809, t. II.

SERRES. Sur l'action de l'éther sur le système nerveux, dans l'Arch. génér. de méd., 1847, p. 433.

SIBSON. Sur le traitement de la névralgie faciale par l'éthérisation (Arch. de méd. 1847, p. 230).

SIMONIN. (Dans Arch. gén. de méd. 1875, p. 620).

SMITH. Sur l'application des inhalations éthérées aux accouchements et principalement aux opérations obstétricales. (Idem, p. 375.)

TROUSSEAU et PIDOUX. Traité de thérapeutique et de matière médicale 8° édit. 1870, t. II. p. 433.

VAN DEEN. Ein Beitrag zur aetherisation, dans Froriep's Notizzen, n°43, 1847.

VILLE. Influence de l'éthérisation sur la respiration (dans Arch. gén. de méd. 1847, p. 391).

VULPIAN. Analyse des fonctions cérébrales; injections interstitielles. (Gaz. hebdom., 13 déc. 1872). — Physiologie générale et comparée du système nerveux, cours professé en 1865 au muséum d'histoire naturelle, Paris. 1866. — Cours fait à la Faculté de Paris, en 1874.

QUESTIONS

SUR LES DIVERSES BRANCHES DES SCIENCES MÉDICALES.

Anatomie et histologie normale. — Aponévroses de l'abdomen.

Physiologie. — De la digestion intestinale. Du suc pancréatique.

Physique. — Courants thermo-électriques, thermomultiplicateur.

Chimie. — De l'ammoniaque, ses propriétés, sa préparation ; action des acides sur l'ammoniaque.

Histoire naturelle. — Des racines, leur structure, leurs tendances, leurs différentes modifications. Des bulbes, des bulbilles. Des tubercules; caractères qui distinguent les racines des rhizômes.

Pathologie externe. — Enumérer les tumeurs de l'orbite ; en indiquer les signes différentiels.

Pathologie interne. — Des concrétions sanguines dans le système artériel.

Pathologie générale. — De la fièvre.

Anatomie et histologie pathologiques. — Des lésions de la dysentérie.

Médecine opératoire. — Des appareils employés pour le redressement du membre dans le cas de pied bot.

Pharmacologie. — Des altérations que les médicaments officinaux peuvent éprouver par l'action de l'air, de l'humidité, du froid et de la chaleur.

Quels sont les différents moyens employés pour leur conservation.

Thérapeutique. — Des indications de la médication astringente.

Hygiène. — Des boissons aromatiques.

Médecine légale. — Empoisonnement par l'alcool; comment est isolé l'alcool du sang?

Accouchements. — De l'influence de la grossesse sur la marche des maladies qui la compliquent.

Vu bon à imprimer,

VERNEUIL, Président.

Permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

A. MOURIER.